19-3856; Rev 0; 10/05



MAX6877评估板

概述

MAX6877评估板(EV kit)是经过完全安装和测试的多电压电源跟踪/排序/管理控制器，可演示MAX6877控制器的功能。在上电和断电期间，MAX6877保证对多达三路的电压进行跟踪和排序。一旦输入电压达到稳定，电压跟踪功能确保电源的所有输出电压以相同的速率上升或下降，电压排序功能顺序接通输出。评估板电路提供$\overline{FAULT}$和PG/$\overline{RST}$输出信号，分别指示故障和电源就绪状态。可重新配置电路的定时参数和电压门限。评估板经过设计，每通道能够处理高达10A电流。

特性

- ♦ 上电和断电期间可对多达三路电源电压进行跟踪
- ♦ 可配置输入电压门限为1.05V、1.58V和2.93V
- ♦ 可配置定时参数
- ♦ 用于电路监控的输出信号
- ♦ 通道电流高达10A
- ♦ 经过完全安装和测试

定购信息

PART	TEMP RANGE*	IC PACKAGE
MAX6877EVKIT	0°C to +70°C	24 TQFN

*仅为评估板的温度范围。

元件列表

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1–C4	4	0.1µF ±10%, 50V X7R ceramic capacitors (0603) Murata GRM188R71H104K or TDK C1608X7R1H104K
C5	1	1µF ±10%, 10V X7R ceramic capacitor (0603) TDK C1608X7R1A105K or Taiyo Yuden LMK107BJ105KA
C6	1	1200pF ±5%, 250V C0G ceramic capacitor (0805) TDK C2012C0G2E122J
C7	1	1000pF ±5%, 250V C0G ceramic capacitor (0805) TDK C2012C0G2E102J
C8	1	2200pF ±5%, 100V C0G ceramic capacitor (0805) TDK C2012C0G2A222J
C9, C10, C11	0	Not installed, ceramic capacitors (0603)
C12–C23	0	Not installed, ceramic capacitors (1210)
IN1, IN2, IN3, OUT1, OUT2, OUT3, GND (x 6)	12	Noninsulated banana jack connectors

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
JU1	1	3-pin header
JU2–JU6	5	2-pin headers
N1, N2, N3	3	30A, ±20V n-channel MOSFETs (DPAK) Vishay SUD50N02-06
R1	1	80.6kΩ ±1% resistor (0603)
R2, R4, R6	3	16.5kΩ ±1% resistors (0603)
R3	1	35.7kΩ ±1% resistor (0603)
R5	1	18.2kΩ ±1% resistor (0603)
R7, R8	2	10kΩ ±5% resistors (0603)
R9	1	100kΩ ±5% resistor (0805)
U1	1	MAX6877ETG+ (24-pin TQFN-EP) (4mm x 4mm)
—	6	Shunts (JU1–JU6)
—	1	MAX6877 EV kit PC board

元件供应商

SUPPLIER	PHONE	WEBSITE
Murata	770-436-1300	www.murata.com
Taiyo Yuden	800-348-2496	www.t-yuden.com
TDK	847-803-6100	www.component.tdk.com
Vishay	—	www.vishay.com

注：与这些元件供应商联系时，请指明您正在使用MAX6877。

快速入门

所需设备

开始评估之前，需要以下设备：

- 直流电源：
  一个5V、100mA (VCC)电源
  一个1.2V、10A (IN1)电源
  一个1.8V、10A (IN2)电源
  一个3.3V、10A (IN3)电源
- 一台四通道示波器
- 两个电压表

步骤

MAX6877评估板是经过完全安装和测试的表面贴装电路板。请按照以下步骤进行简单的电路板操作。**在没有完成所有连接之前请勿打开电源。**

1） 确定跳线JU1的引脚1和引脚2之间安装了短路器(U1使能)。
2） 确定跳线JU2 (使能自动重试模式)和JU4 (正常工作时禁止$\overline{\text{MARGIN}}$)没有安装短路器。
3） 确定跳线JU3 (使能跟踪模式)、JU5 (PG/$\overline{\text{RST}}$逻辑高电平为VCC)和JU6 ($\overline{\text{FAULT}}$逻辑高电平为VCC)安装了短路器。
4） 5V电源的正极连接到VCC焊盘，该电源地连接到GND焊盘。
5） 1.2V电源的正极连接到香蕉插座的IN1，电源地连接到香蕉插座的GND。
6） 1.8V电源的正极连接到香蕉插座的IN2，该电源地连接到香蕉插座的GND。
7） 3.3V电源的正极连接到香蕉插座的IN3，该电源地连接到香蕉插座的GND。
8） 将电压表或者示波器连接到$\overline{\text{FAULT}}$和PG/$\overline{\text{RST}}$焊盘，监测输出信号。
9） 将示波器连接到OUT1、OUT2和OUT3焊盘，观察上电和断电期间的电压跟踪。
10） 打开VCC电源。
11） 打开IN1、IN2和IN3电源。
12） 在示波器上观察电压跟踪情况。
13） 确定OUT1、OUT2和OUT3分别等于1.2V、1.8V和3.3V。
14） 评估板准备下一步测试。

详细说明

MAX6877评估板采用MAX6877控制器，在上电和断电期间能够对多达三路电源进行跟踪/排序/管理。控制器可确保系统电源达到稳定后，在特定范围内对受控输出电压进行跟踪，或以适当的顺序进行排序。MAX6877产生所有必要的电压和定时参数，控制多达三个外部n沟道MOSFET，从而控制OUT1、OUT2和OUT3输出电压。所有三路电压的门限均采用外部电阻设置，所有定时参数采用外部电容设置。

评估板电路的欠压门限设置为1.05V、1.58V和2.93V (典型值)。在排序或跟踪模式下，当所有输入电压超过相应门限，并持续t_{DELAY} (800µs)时间后，控制器打开外部n沟道MOSFET，使能系统OUT1、OUT2和OUT3输出。在电压跟踪模式下，MOSFET缓慢打开，控制每路输出电压的摆率。每路输出OUT_电压的动态跟踪保持在内部参考斜波电压的125mV以内。如果在t_{FAULT} (219ms)内，任何一路OUT_电压不能跟踪保持在参考斜坡电压的250mV之内，$\overline{\text{FAULT}}$输出置为低电平，输出关断。排序模式下，输出依次打开：OUT1第一、OUT2第二、OUT3最后。一旦输出电压超过各自的门限并持续1300µs ($t_{TIMEOUT}$)，PG/$\overline{\text{RST}}$输出信号置为高电平。

输出摆率控制

MAX6877的摆率控制引脚需外接一个电容，设置上电和断电跟踪过程中的内部参考斜坡电压的摆率、t_{FAULT}时间和t_{RETRY}时间。连接在SLEW引脚的电容C7 (1000pF)分别将参考斜坡电压的摆率、t_{FAULT}时间和t_{RETRY}时间设置为93.5V/s、219ms和3.5s。采用不同容值的电容替换C7，可调整这三个定时参数。替换电容C7时，可由下面方程计算新的定时参数：

$$摆率 = \frac{9.35 \times 10^{-8}}{C7}$$

$$t_{FAULT} = 2.191 \times 10^{8} \times C7$$

$$t_{RETRY} = 3.506 \times 10^{9} \times C7$$

其中，C7的单位是法拉，摆率单位是V/s，t_{FAULT}和t_{RETRY}以秒表示。

延时控制

在使能跟踪或排序功能之前，需要在MAX6877的DELAY引脚接一个电容，设置t_{DELAY}时间。DELAY引脚接电容C6 (1200pF)，将t_{DELAY}时间设置为800µs。采用不同容值的电容替换C6，可调整t_{DELAY}时间，或去掉该电容，将t_{DELAY}时间置为200µs。调整t_{DELAY}时间时，由下面方程计算新的电容值：

$$t_{DELAY} = 200\mu s + (500k\Omega \times C6)$$

其中，如果C6单位是法拉，t_{DELAY}则以秒表示。

定时控制

MAX6877的TIMEOUT引脚需要外接一个电容，设置$t_{TIMEOUT}$时间，$t_{TIMEOUT}$代表从所有输出电压超过各自门限到PG/$\overline{RST}$拉高的时间。TIMEOUT引脚接一个电容C8 (2200pF)，设置$t_{TIMEOUT}$时间为1300µs。采用不同容值的电容替换电容C8，可调整$t_{TIMEOUT}$时间，或去掉电容C8将$t_{TIMEOUT}$设置为200µs。调整$t_{TIMEOUT}$时间时，由下面方程计算新的电容值：

$$t_{TIMEOUT} = 200\mu s + (500k\Omega \times C8)$$

其中，如果C8单位是法拉，$t_{TIMEOUT}$则以秒表示。

输入电源

正常工作时，MAX6877评估板需要一个2.7V至5.5V输入电源连接至VCC、IN1、IN2或IN3。这四个输入电源的最高电压为MAX6877控制器供电。将2.7V至5.5V电源连接至VCC，用户可以重新配置IN1、IN2和IN3输入门限，电压低至2.7V时仍能维持电路正常工作。

输入电压

一旦MAX6877控制器正常上电，控制器将保持GATE_电压为低电平，关断MOSFET N1、N2和N3，直到三个输入(IN1、IN2和IN3)的电压均超过各自的输入门限并持续t_{DELAY}时间。满足这一条件后，控制器驱动GATE_电压上升，开始跟踪或排序操作。采用外部电阻将评估板的IN1、IN2和IN3的输入电压门限分别设置为1.05V、1.58V和2.93V。如果任何输入电压低于各自的门限，控制器将立即关断所有输出。替换表1列出的反馈电阻，可以重新配置IN1、IN2和IN3输入门限。请参考MAX6877数据资料中的*欠压锁定门限(SET_)*部分，计算重新配置评估板输入门限所需要的电阻值。

将IN_输入焊盘连接至地，连接一个大于0.5V的电源至相应的SET_焊盘，可以禁止任一通道的跟踪或排序控制。当使用评估板评估大于1A的输入时，应使用IN1、IN2、IN3、OUT1、OUT2、OUT3及其相应的GND (地)香蕉插座。

表1. 输入门限设置

SOURCE	THRESHOLD (V)	FEEDBACK
IN1	1.05	R5, R6
IN2	1.58	R3, R4
IN3	2.93	R1, R2

逻辑使能输入

MAX6788控制器具有EN/$\overline{UV}$输入引脚，用于使能或禁止控制器，禁止控制器将关断跟踪。一旦关断跟踪过程结束，控制器将GATE_引脚置为低电平，关断MOSFET N1、N2和N3，防止电流流向输出端OUT1、OUT2和OUT3。使用MAX6877评估板跳线JU1可对EN/$\overline{UV}$引脚进行配置，参见表2所示JU1跳线设置。

表2. JU1跳线配置(EN/$\overline{UV}$)

SHUNT POSITION	EN/$\overline{UV}$ PIN	EV KIT FUNCTION
1-2	Connected to ABP	U1 controller enabled
2-3	Connected to GND	U1 controller disabled/initiate power-down tracking operation
Not Installed	Connected to EN/$\overline{UV}$ Pad	External controller enables or disables U1

自动重试/锁定模式

MAX6877控制器具有一个$\overline{\text{LTCH}}$/RTR输入引脚，可将控制器设置为自动重试或锁定模式。在自动重试模式下，出现故障后，控制器等待3.5s (t_{RETRY})，然后自动重新启动上电跟踪或排序过程。在t_{RETRY}期间，MOSFET N1、N2和N3关断，$\overline{\text{FAULT}}$置为低电平。自动重试要求所有OUT_电压低于142mV (典型值)。

锁定模式下，一旦检测到故障状态，MOSFET N1、N2和N3被锁定，$\overline{\text{FAULT}}$输出置为低电平。为了解除MOSFET和$\overline{\text{FAULT}}$输出的锁定状态，需清除故障状态，然后重新使能(JU1)控制器，或重新上电VCC、IN1、IN2和IN3。

通过配置评估板上的跳线JU2，可以设置自动重试和锁定模式。参见表3所示JU2跳线配置。

表3. JU2跳线配置($\overline{\text{LTCH}}$/RTR)

SHUNT POSITION	$\overline{\text{LTCH}}$/RTR PIN	EV KIT FUNCTION
Installed	Connected to GND	Latch-off mode
Not Installed	Internally connected to ABP	Autoretry mode

跟踪/排序模式

MAX6877控制器具有$\overline{\text{TRK}}$/SEQ输入引脚，将控制器设置为跟踪或排序模式。通过评估板上的跳线JU3可配置$\overline{\text{TRK}}$/SEQ引脚。参见表4所示JU3跳线设置。

表4. JU3跳线配置($\overline{\text{TRK}}$/SEQ)

SHUNT POSITION	$\overline{\text{TRK}}$/SEQ PIN	EV KIT FUNCTION
Installed	Connected to GND	Tracking mode
Not Installed	Internally connected to ABP	Sequence mode

跟踪模式

控制器上电后，当所有三路IN_输入均超过各自的门限并持续t_{DELAY}时，MAX6877控制器启动跟踪过程。在跟踪过程中，MAX6877缓慢打开MOSFET，监控OUT_输出电压。输出电压的爬升与内部参考斜波电压进行比较，确保OUT_电压与参考电压之差保持在±250mV之内。如果有任何原因导致OUT_电压不能在±250mV以内跟踪参考斜波电压，$\overline{\text{FAULT}}$输出置为低电平，上电/跟踪终止，所有输出被迅速关断。如果OUT_电压比参考斜波电压低出125mV，控制器将停止参考斜坡电压的上升，直到较慢的OUT_电压跟上为止。

排序模式

控制器上电后，当所有三路IN_输入超过各自的门限并持续t_{DELAY}时，MAX6877控制器启动排序过程。排序模式下，输出以受控摆率顺序接通：OUT1第一、OUT2第二，OUT3最后。当输出超过V_{TH_PG}门限并持续$t_{TIMEOUT}$后，PG/$\overline{\text{RST}}$置为高电平。上电排序期间，如果在PG/$\overline{\text{RST}}$置为高电平之前出现故障状态，将关断所有输出。关断期间，所有输出同时关闭，对每一路进行跟踪。

余量输入

MAX6877控制器具有一个$\overline{\text{MARGIN}}$输入引脚，可以在正常工作时禁止监控功能。禁止监控功能允许用户调整IN_输入，使其低于所设置的门限而不会引起PG/$\overline{\text{RST}}$和$\overline{\text{FAULT}}$输出信号变化。调整IN_电源之前，在跳线JU4上安装一个短路器，禁止所有的监控功能，可以防止监视器报警或出现故障。

可采用评估板上的跳线JU4设置$\overline{\text{MARGIN}}$引脚。参见表5所示JU4跳线设置。

表5. JU4跳线配置(MARGIN)

SHUNT POSITION	$\overline{\text{MARGIN}}$ PIN	EV KIT FUNCTION
Installed	Connected to GND	Margin mode enabled, monitoring functions disabled
Not Installed	Internally connected to ABP	Margin mode disabled, normal operation

逻辑输出

MAX6877评估板具有两个输出信号用于电路监控。当OUT_超过各自的IN_参考门限，并且持续时间达到所设置的超时周期，PG/$\overline{\text{RST}}$输出置为高电平。如果在故障周期t_{FAULT}内没有完成上电过程，或没有正常跟踪OUT_电压，$\overline{\text{FAULT}}$输出置为低电平。

JU5和JU6跳线分别安装短路器时，如果PG/$\overline{\text{RST}}$和$\overline{\text{FAULT}}$输出置为高电平，则其输出通过电阻R7和R8上拉至VCC，参见表6和表7所示JU5和JU6跳线配置。如果JU5和JU6没有安装短路器，PG/$\overline{\text{RST}}$和$\overline{\text{FAULT}}$输出被禁止。在跳线JU5和JU6的引脚2上连接另一个电源，可设置不同的逻辑高压电平。

表6. JU5跳线配置

SHUNT POSITION	EV KIT FUNCTION
Installed	PG/$\overline{\text{RST}}$ pullup resistor R7 connected to VCC
Not Installed	Pullup resistor R7 not connected, connect a pullup voltage source to pin 2 of jumper JU5

表7. JU6跳线配置

SHUNT POSITION	EV KIT FUNCTION
Installed	$\overline{\text{FAULT}}$ pullup resistor R8 connected to VCC
Not Installed	Pullup resistor R8 not connected, connect a pullup voltage source to pin 2 of jumper JU6

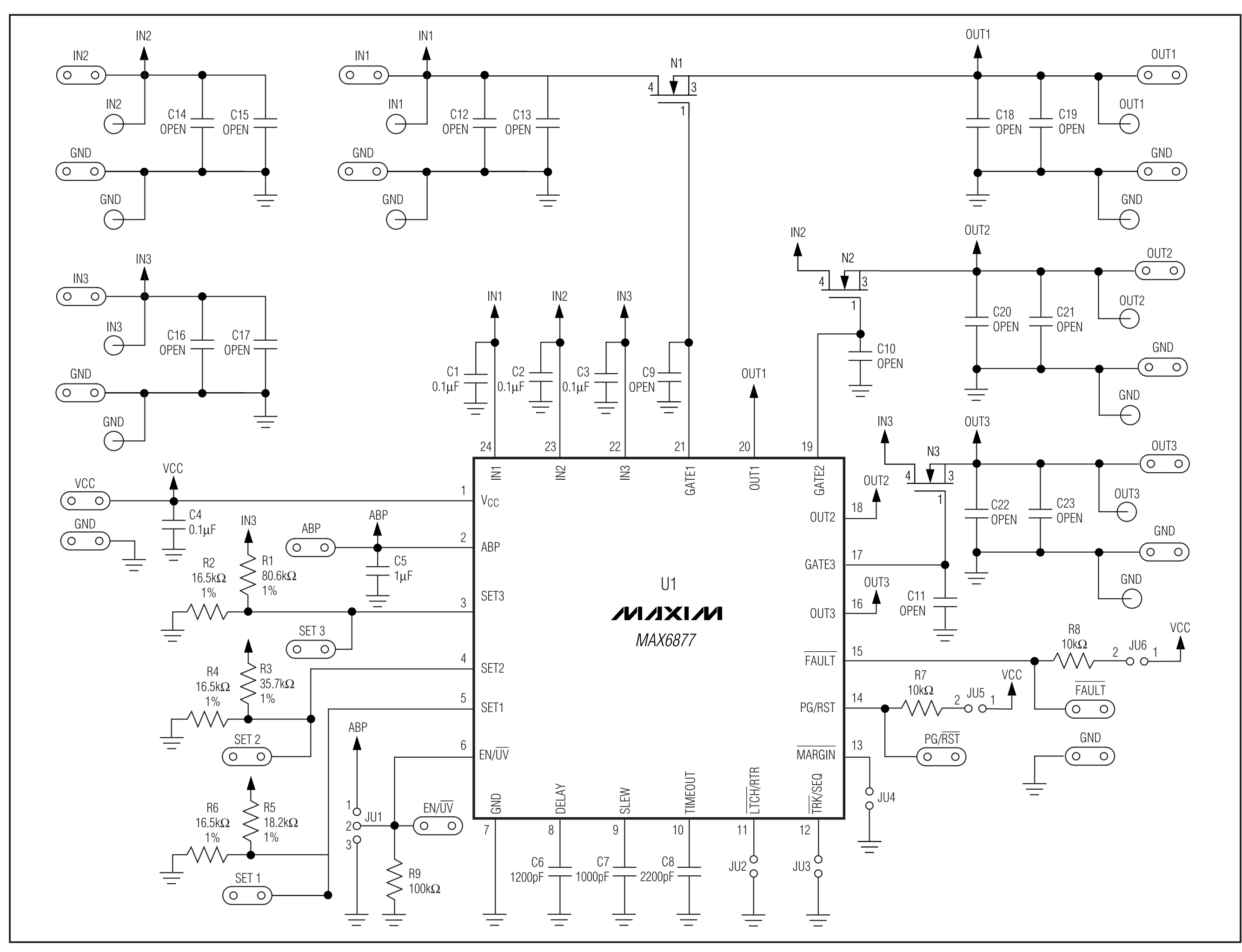


图1. MAX6877评估板原理图

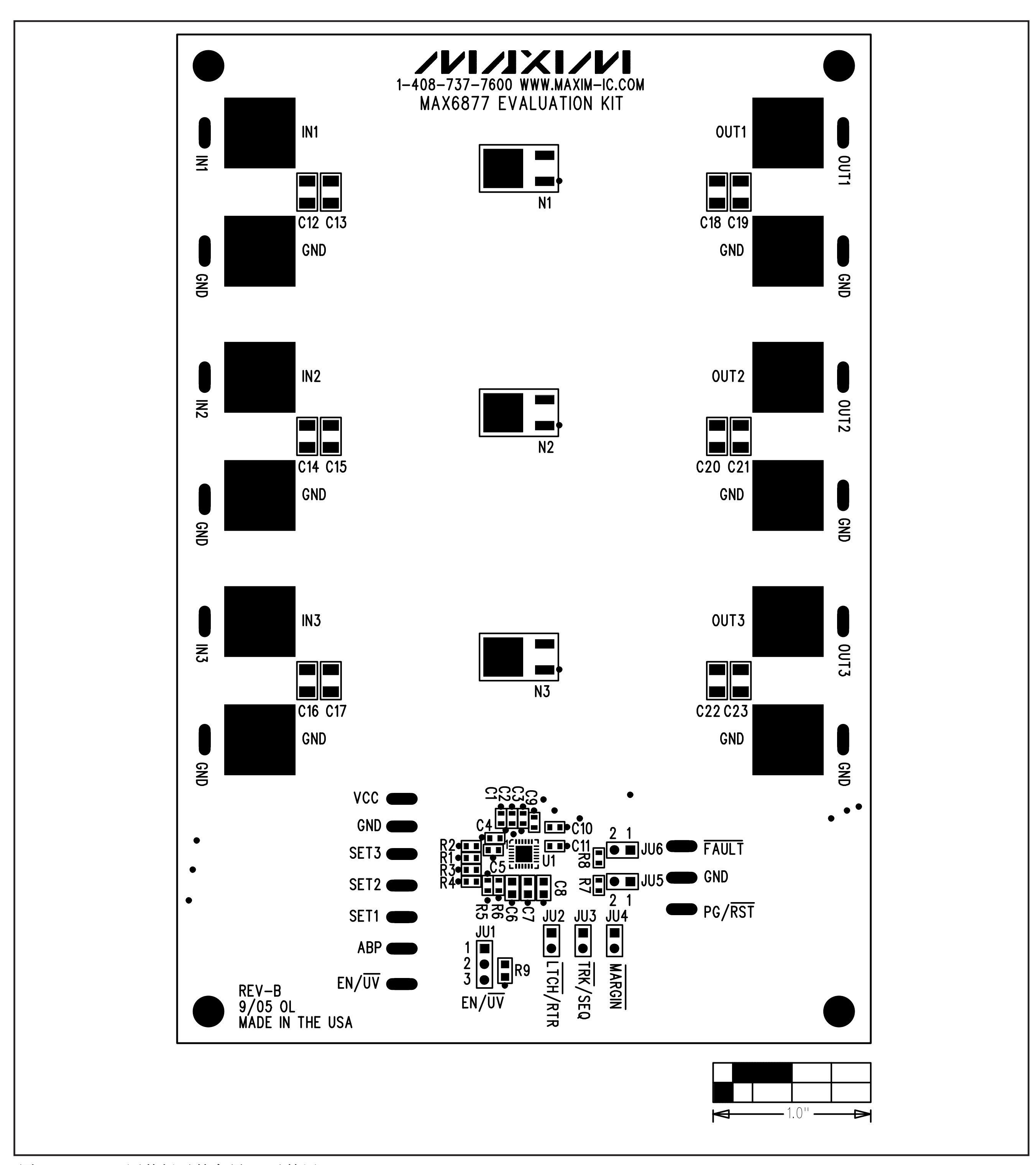


图2. MAX6877评估板元件布局—元件层

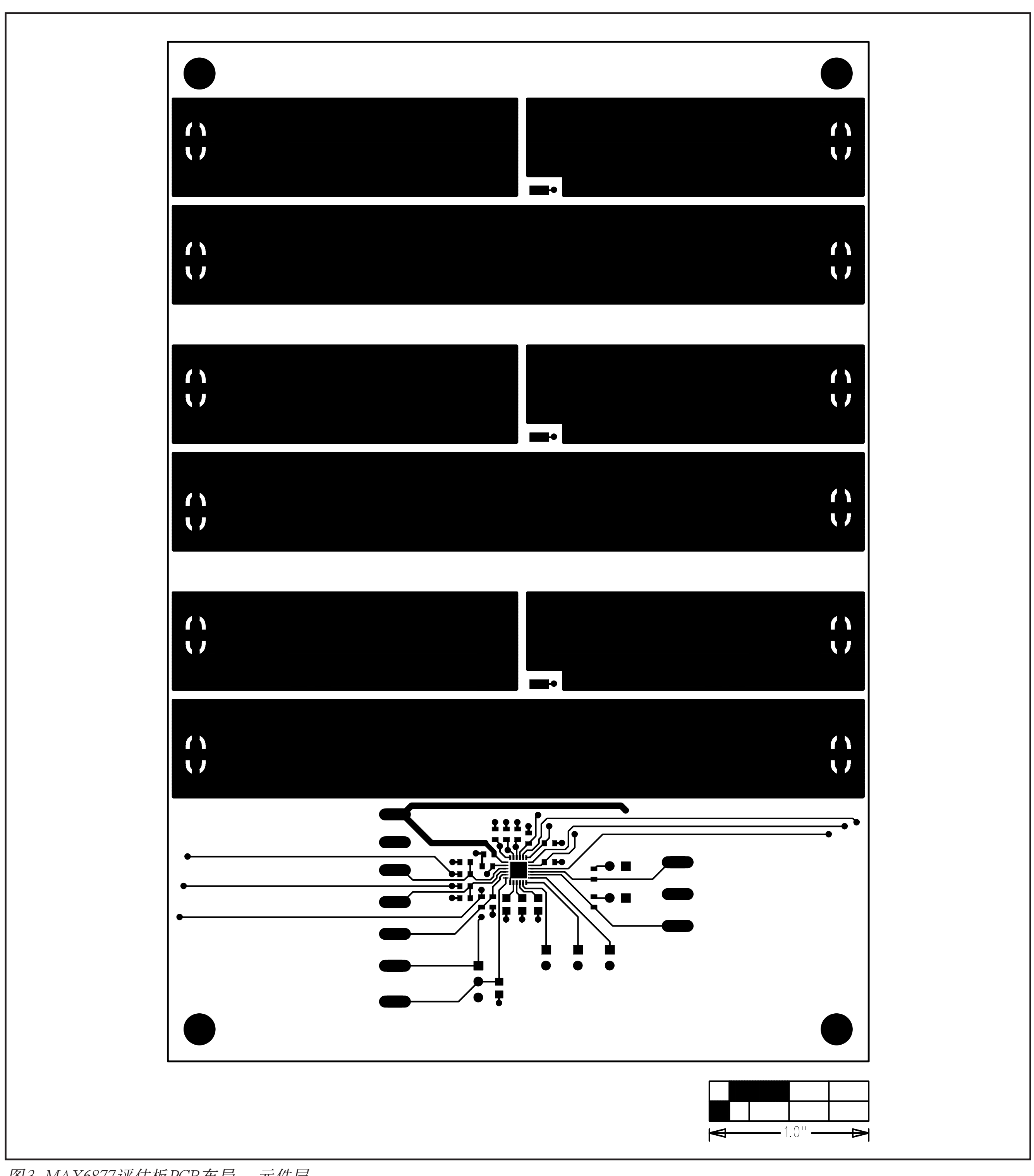


图3. MAX6877评估板PCB布局——元件层

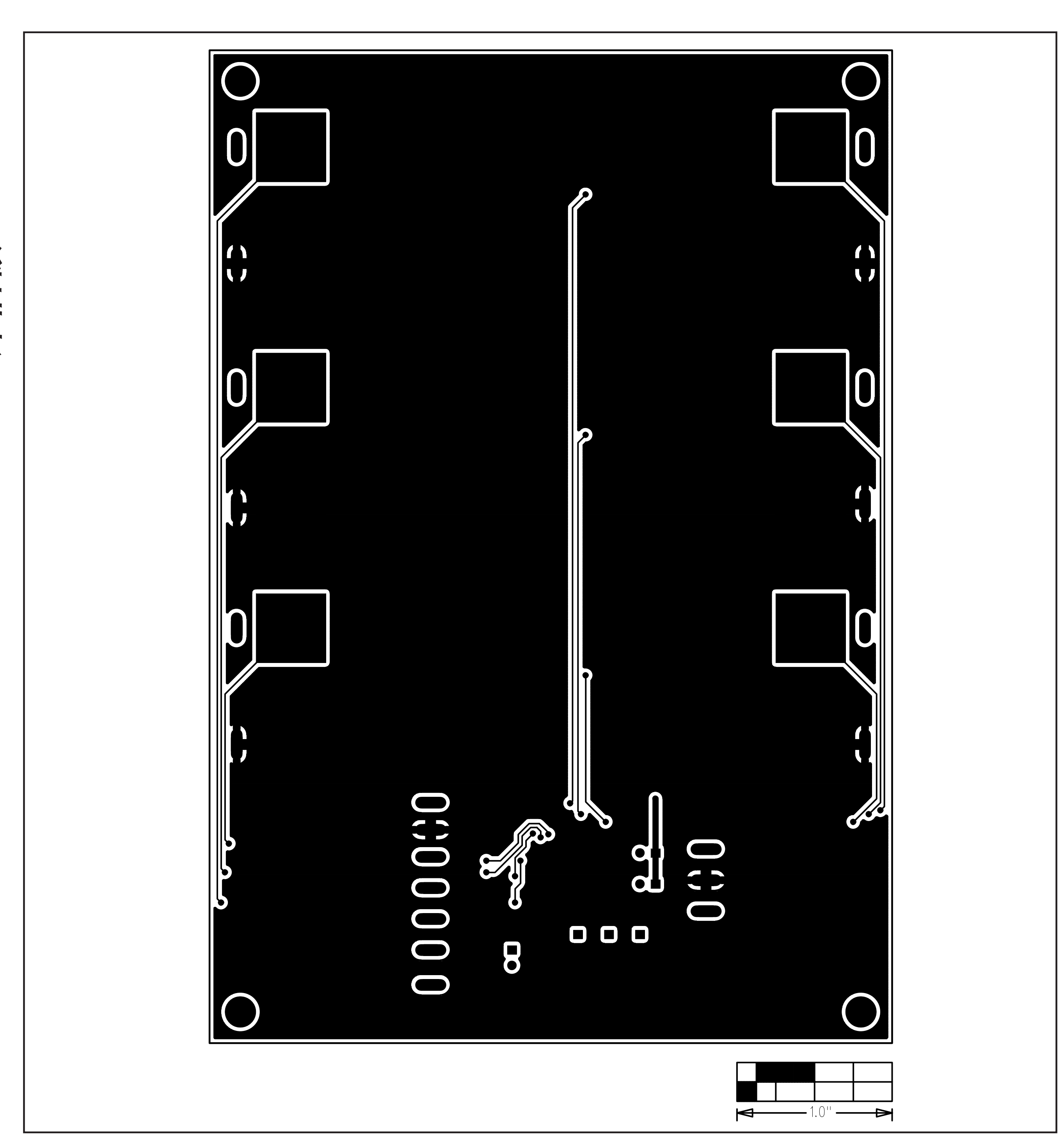


图4. MAX6877评估板PCB布局—焊接层

Maxim不对Maxim产品以外的任何电路使用负责，也不提供其专利许可。Maxim保留在任何时间、没有任何通报的前提下修改产品资料和规格的权利。